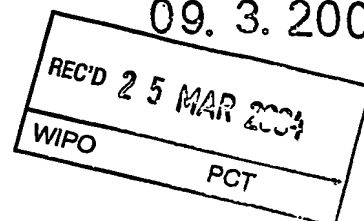


PCT/JP2004/003010

09. 3. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 3 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 9 4 1 0 0
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 9 4 1 0 0]

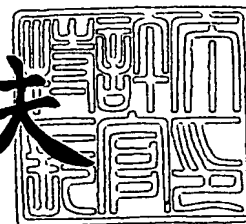
出 願 人 ソニー株式会社
Applicant(s):

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 月 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 8 2 0 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 0390217102

【提出日】 平成15年 3月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G10G 3/04

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 白石 吾朗

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 関根 千絵

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 増田 九美子

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 森 邦晴

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100091546

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 正美

【電話番号】 03-5386-1775

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 048851

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710846

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 テンポ解析装置およびテンポ解析方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

供給される音声信号のレベルが、所定の閾値より大きく、かつ、レベル変化の頂点となっているピーク位置を検出するピーク検出手段と、

所定の単位時間区間において、前記ピーク検出手段により検出される前記ピーク位置を対象として、少なくとも所定のピーク位置とその他のピーク位置との間の時間間隔を検出する間隔検出手段と、

前記間隔検出手段により検出される前記時間間隔のうち、発生頻度の多い前記時間間隔に基づいて、前記音声信号により再生される音声のテンポを特定する特定手段と

を備えることを特徴とするテンポ解析装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のテンポ解析装置であって、

前記特定手段は、複数の前記単位時間区間において検出されるピーク位置間の前記時間間隔の発生頻度を累積し、この累積した発生頻度に基づいて、再生される音声の前記テンポを特定することを特徴とするテンポ解析装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載のテンポ解析装置であって、

供給される前記音声信号を複数の周波数帯域に分離する帯域分離手段を備え、

前記ピーク検出手段は、前記帯域分離手段により分離された複数の帯域の内の少なくとも 1 つ以上の帯域毎に前記ピーク位置を検出するものであり、

前記間隔検出手段は、前記ピーク検出手段により検出される少なくとも 1 つ以上の前記帯域毎の前記ピーク位置を対象として、前記帯域毎に、前記時間間隔を検出するものであり、

前記特定手段は、少なくとも 1 つ以上の前記帯域毎に検出される前記時間間隔のうち、発生頻度の多い時間間隔に基づいて、再生される音声の前記テンポを特定するものであることを特徴とするテンポ解析装置。

【請求項 4】

請求項 1、請求項 2 または請求項 3 に記載のテンポ解析装置であって、
前記音声信号の音量を算出する音量算出手段と、
前記音量算出手段により算出された音量を基準として、前記ピーク位置を検出する場合に用いる前記閾値を設定するようにする閾値設定手段と
を備えることを特徴とするテンポ解析装置。

【請求項 5】

請求項 1、請求項 2、請求項 3 または請求項 4 に記載のテンポ解析装置であって、
画像表示素子と、
前記画像表示素子に表示可能な複数の画像の画像データが記憶するようにされたメモリと、
前記特定手段により特定される前記テンポに基づいて、前記メモリから目的とする画像を形成する画像データを抽出し、抽出した前記画像データに応じた画像を前記画像表示素子に表示するようにする表示制御手段と
を備えたことを特徴とするテンポ解析装置。

【請求項 6】

請求項 1、請求項 2、請求項 3 または請求項 4 に記載のテンポ解析装置であって、
画像表示素子と、
前記画像表示素子に表示可能な複数の画像の画像データが記憶するようにされたメモリと、
前記メモリから抽出する前記画像データに応じた画像を前記画像表示素子に表示する場合に、前記特定手段により特定される前記テンポに基づいて、前記画像表示素子に表示する前記画像の大きさ、移動速度、移動パターンを制御する表示制御手段と
を備えたことを特徴とするテンポ解析装置。

【請求項 7】

供給される音声信号のレベルが、所定の閾値より大きく、かつ、レベル変化の

頂点となっているピーク位置を検出し、

所定の単位時間区間において、検出した前記ピーク位置を対象として、少なくとも所定のピーク位置とその他のピーク位置との間の時間間隔を検出し、

検出した前記時間間隔のうち、発生頻度の多い時間間隔に基づいて、前記音声信号により再生される音声のテンポを特定することを特徴とするテンポ解析方法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載のテンポ解析方法であって、

前記テンポの特定に際しては、複数の前記単位時間区間において検出される前記ピーク位置間の前記時間間隔の発生頻度を累積し、この累積した発生頻度に基づいて、再生される音声の前記テンポを特定することを特徴とするテンポ解析方法。

【請求項 9】

請求項 7 または請求項 8 に記載のテンポ解析方法であって、

供給される前記音声信号を複数の周波数帯域に分離し、

前記ピーク位置の検出に際しては、分離された前記複数の周波数帯域の少なくとも 1 つ以上の帯域毎に前記ピーク位置を検出し、

前記時間間隔の検出に際しては、少なくとも 1 つ以上の前記帯域毎の前記ピーク位置を対象として、前記帯域毎に、前記時間間隔を検出し、

前記テンポの特定に際しては、少なくとも 1 つ以上の前記帯域毎に検出される前記時間間隔のうち、発生頻度の多い時間間隔に基づいて、再生される音声の前記テンポを特定することを特徴とするテンポ解析方法。

【請求項 10】

請求項 7、請求項 8 または請求項 9 に記載のテンポ解析方法であって、

前記音声信号に基づいて、出力しようとする音声の音量を算出し、

算出した前記音量を基準として、前記ピーク位置を検出する場合に用いる前記閾値を設定することを特徴とするテンポ解析方法。

【請求項 11】

請求項 7、請求項 8、請求項 9 または請求項 10 に記載のテンポ解析方法であ

って、

特定された前記テンポに基づいて、メモリーに記憶されている画像データの中から画像表示素子に表示する画像の画像データを抽出し、

抽出した前記画像データに応じた画像を前記画像表示素子に表示することを特徴とするテンポ解析方法。

【請求項 12】

請求項 7、請求項 8、請求項 9 または請求項 10 に記載のテンポ解析方法であって、

特定された前記テンポに基づいて、画像表示素子に表示する画像の大きさ、移動速度、移動パターンを制御することを特徴とするテンポ解析方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えば、楽曲などの音声信号からテンポ（楽曲が演奏される速さ）を抽出して利用できるようにする装置、方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば、楽曲の音声データを解析することにより、その楽曲のテンポを自動的に抽出し、この抽出したテンポを、例えば、譜面を起こす際に利用したり、編曲をする際に利用したりするなどのことが行われている。そして、楽曲のテンポを抽出する技術の 1 つとして、特許文献 1（特開 2002-116754 号公報）に記載された技術がある。

【0003】

この特許文献 1 に記載された技術は、楽曲の音声データを時系列データとして取り込み、この音声データの自己相関を算出することにより当該音声データのピーク位置を検出して、テンポの候補を取得するようにし、一方で、自己相関パターンのピーク位置とそのレベルから当該楽曲のビート構造を解析し、テンポの候補とビート構造の解析結果とに基づいて、最も適切と思われるテンポを推定するものである。

【0004】

この特許文献1に記載された技術を利用することにより、音楽に対する先見的な知識を持っていなくても、誰でもが比較的簡単に、しかも正確に、目的とする楽曲のテンポを抽出し、これを利用することができるようにされる。

【0005】

【特許文献1】

特開 2002-116754号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、最近、例えば車載用オーディオシステム（カーステレオシステム）や家庭用オーディオシステムにおいても、再生する楽曲のテンポを検出し、そのテンポに応じた情報を提供したり、あるいは、検出したテンポに応じて、種々の制御を行うようにすることが考えられている。

【0007】

しかしながら、上述した特許文献1に記載の技術の場合には、音声データについて自己相関を算出したり、ビート構造を解析したりするなど、演算処理が複雑かつ膨大となり、実際に演算処理を行うCPU（Central Processing Unit）にかかる負担が大きくなる。

【0008】

このため、上述した特許文献1に記載の技術は、規模の比較的小さな車載用オーディオシステムや家庭用オーディオシステムに適用するには不向きな場合がある。また、上述した特許文献1に記載の技術を用いようとする場合には、処理能力の高いCPUを用いたり、メモリー容量を大きくしたりする必要が生じるなど、オーディオシステムのコストアップにつながる可能性がある。

【0009】

以上のことにかんがみ、この発明は、CPUに大きな負荷をかけることもなく、また、コストアップも生じさせないようにして、楽曲等の音声のテンポを簡単かつ正確に検出して利用できるようにする装置、方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項1に記載の発明のテンポ解析装置は、供給される音声信号のレベルが、所定の閾値より大きく、かつ、レベル変化の頂点となっているピーク位置を検出するピーク検出手段と、

所定の単位時間区間において、前記ピーク検出手段により検出される前記ピーク位置を対象として、少なくとも所定のピーク位置とその他のピーク位置との間の時間間隔を検出する間隔検出手段と、

前記間隔検出手段により検出される前記時間間隔のうち、発生頻度の多い前記時間間隔に基づいて、前記音声信号により再生される音声のテンポを特定する特定手段と

を備えることを特徴とする。

【0011】

この請求項1に記載の発明のテンポ解析装置によれば、ピーク検出手段により、音声信号のレベルについて、閾値より大きく、かつ、上昇から下降に転じる直前のピーク位置（レベル変化の頂点）が順次に検出される。そして、時間間隔検出手段により、所定の単位時間区間において検出される、一般的には複数個のピーク位置について、少なくとも所定の1つのピーク位置を基準とし、このピーク位置とその他のピーク位置との時間間隔（ピーク間隔）が検出される。

【0012】

この後、特定手段により、時間間隔検出手段からの検出結果に基づいて、発生頻度の多い時間間隔が検出され、その時間間隔に基づいて、処理対象の音声信号により再生される楽曲などの音声のテンポが特定される。これにより、自己相関演算などの複雑な演算処理を行うことなく、簡単かつ正確に楽曲などの音声のテンポを特定することができる。

【0013】

なお、ピーク位置間の時間間隔を求める場合に基準とするピーク位置は、1つだけでなく、単位時間区間に属するすべてのピーク位置を基準として用いてピーク位置間の時間間隔を検出するようにしてもよい。この場合、例えば、ピーク位

置 A とピーク位置 B とがある場合に、A B 間、B A 間は、基準とするピーク位置が異なるだけで、時間間隔は同じであるので、いずれか一方だけを用いるようにすればよい。そして、発生頻度の高い時間間隔を求めるようにすることにより、特定したテンポの正確性を向上させることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、図を参照しながら、この発明による装置、方法について説明する。以下に説明する実施の形態においては、この発明による装置、方法をカーステレオ装置（カーオーディオシステム）に適用した場合を例にして説明する。

【0015】

〔カーステレオ装置の構成〕

図1は、この発明による装置、方法を適用したカーステレオ装置を説明するためのブロック図である。図1に示すように、この実施の形態のカーステレオ装置は、ラジオ放送の受信アンテナ ANT、AM/FM チューナ部 1、CD (Compact Disc) 再生部 2、MD (Mini Disc) 再生部 3、外部接続端子 4、入力セレクタ 5、オーディオアンプ部 6、左右のスピーカ 7 L、7 R、制御部 9、LCD (Liquid Crystal Display) 10、キー操作部 11 を備えたものである。

【0016】

制御部 9 は、図1に示すように、CPU (Central Processing Unit) 91、ROM (Read Only Memory) 92、RAM (Random Access Memory) 93、不揮発性メモリ 94 が CPU バス 95 により接続されて形成されたマイクロコンピュータであり、この実施の形態のカーステレオ装置の各部を制御することができるものである。

【0017】

ここで、ROM 92 は、CPU 91 によって実行されるプログラムや処理に必要なデータ、表示に用いる画像データや文字フォントデータなどが記憶されたものである。また、RAM 92 は、主に作業領域として用いられるものである。また、不揮発性メモリ 94 は、例えば、EEPROM (Electrically Erasable and Programmable ROM) やフラッシュメモリであり、当該カーステレオ装

置の電源が落とされても保持しておく必要のあるデータ、例えば、各種の設定パラメータなどを記憶保持するものである。

【0018】

また、制御部9には、図1に示すように、LCD10と、キー操作部11とが接続されている。LCD10は、比較的に大きな表示画面を有するものであり、この実施の形態のカーステレオ装置の状態や操作ガイダンスなどを表示することができるとともに、例えば、外部入力端子を通じて、GPS (Global Positioning System) やDVD (Digital Versatile Disc) の再生装置が接続された場合には、制御部9の制御によって、地図情報や動画情報等を表示することができるものである。

【0019】

また、キー操作部11は、各種の操作キーやファンクションキー、操作ダイヤルなどを備えたものであり、ユーザからの操作入力を受け付けて、これを電気信号に変換し、制御部9に通知することができるものである。これにより、制御部9は、ユーザからの指示に応じて、このカーシステム装置の各部を制御することができるようにしている。

【0020】

そして、図1に示したように、この実施の形態のカーステレオ装置は、音声信号（音声データ）等の供給端として、AM/FMチューナ部1、CD再生部2、MD再生部3、外部入力端子4を備えたものである。AM/FMチューナ部1は、制御部9からの選局制御信号に基づいて、AMラジオ放送またはFMラジオ放送のうちの目的とする放送チャンネルを受信、選局し、この受信、選局したラジオ放送信号を復調して、復調後の音声信号をセクタ5に供給する。

【0021】

CD再生部2は、スピンドルモータ、光学ヘッド部などを備え、これに装填されたCDを回転駆動し、当該CDにレーザー光を照射して、その反射光を受光することにより、当該CDにピット（孔）として記録されている音声データを読み出す。そして、読み出した音声データを電気信号に変換し、復調して再生用の音声信号を形成し、これをセクタ5に供給する。

【0022】

MD再生部3は、CD再生部2の場合と同様に、スピンドルモータ、光学ヘッド部などを備え、これに装填されたMDを回転駆動し、当該MDにレーザー光を照射して、その反射光を受光することにより、当該MDに磁化変化として記録されている音声データを読み出し、これを電気信号に変換する。読み出された音声データは、通常、データ圧縮されているので、これをデータ伸張処理（圧縮解凍処理）して再生用の音声信号を形成し、これをセクタ5に供給する。

【0023】

また、外部接続端子4には、上述もしたように、例えばGPSやDVD再生装置などの外部機器が接続され、それらの機器からの音声信号が、セクタ5に供給するようにされる。

【0024】

そして、セクタ5は、制御部9により切り換え制御がなされ、AM/FMチューナ1、CD再生部2、MD再生部3、外部入力端子4のうちのいずれの部分からの音声信号を出力するかを切り換える。これにより、AM/FMチューナ1、CD再生部2、MD再生部3、外部入力端子4のうちの目的とする部分からの音声信号がオーディオアンプ部6に供給される。

【0025】

オーディオアンプ部6は、大きく分けると、出力信号処理部61と解析データ処理部62とからなっている。出力信号処理部61は、制御部9からの制御信号に基づいて、出力しようとする音声信号についての音量調整、音質調整等の各種の調整処理を行って、出力用の音声信号を形成し、これをスピーカ7L、7Rに供給する。

【0026】

これにより、図1において参照符号1から4で示した部分の内の目的とする供給部分からの音声信号に応じた音声をスピーカ7L、7Rから放音することができるようにされる。

【0027】

一方、解析データ抽出部62は、これに供給された音声信号を複数の周波数帯

域に分割し、各周波数帯域の音声信号のレベルを示す情報を制御部 9 に供給する。制御部 9 は、詳しくは後述するが、解析データ抽出部 62 からの解析データに基づいて、音声信号のピーク位置を検出し、所定単位時間におけるピーク位置間の時間間隔を算出して、この算出結果に基づいて、出力する音声のテンポを特定する。

【0028】

そして、この実施の形態の制御部 9 は、例えば、ROM 92、あるいは、不揮発性メモリー 94 に記憶されている静止画像データの中から、上述のようにして特定したテンポに応じたものを選択し、それを LCD 10 に表示するようにしている。また、制御部 9 は、LCD 10 に表示するようにした静止画像に重ねて、例えば、図形やキャラクタなどの画像を、特定したテンポに応じて動くような態様で表示することも行うようにしている。

【0029】

このように、この実施の形態のカーステレオ装置においては、オーディオアンプ部 6 の解析データ抽出部 62 と制御部 9 とによりテンポ解析装置を構成し、これらが協働することによって、再生する楽曲などの音声のテンポを特定して、これを利用することができるようにしている。

【0030】

つまり、解析データ抽出部 62 と制御部 9 とにより構成されるテンポ解析装置部が、この発明によるテンポ解析装置の一実施の形態が適用されたものであり、ここで用いられる方法が、この発明によるテンポ解析方法の一実施の形態が適用されたものである。

【0031】

そして、この実施の形態においては、以下に詳述するように、再生しようとする楽曲などの音声のテンポを特定する際には、従来のように自己相関算出等の複雑な演算処理を行うことはなく、簡単な処理で、しかも正確に目的とする音声のテンポを特定するようにしている。

【0032】

[テンポ解析装置部の構成と処理内容]

次に、この実施の形態のカーステレオ装置に搭載するようにされたテンポ解析装置部について説明する。図2は、この実施の形態のカーステレオ装置に搭載するようにされたテンポ解析装置部を説明するためのブロック図である。上述もしたように、この実施の形態のテンポ解析装置は、カーステレオ装置のオーディオアンプ部6に設けられる解析データ抽出部62と、制御部9とにより構成される。

【0033】

図2に示すように、解析データ抽出部62と制御部9との間には、A/D変換部12が設けられる。このA/D変換部12は、解析データ抽出部62から出力される音声信号のレベルを示す情報（例えば電圧値）を例えば、0～1023までの1024ステップのデジタルデータに変換して制御部9に供給するようにするものである。

【0034】

このA/D変換部12は、図2に示したように、解析データ抽出部62と制御部9との間に設けることも可能であるが、解析データ抽出部62の機能として設けるようにすることもできるし、また、制御部9の機能として設けるようにすることもできる。

【0035】

そして、この実施の形態において、解析データ抽出部62は、これに供給された音声信号を複数の周波数帯域に分離する帯域分離部621と、複数の周波数帯域に分離された音声信号のそれぞれのレベルを検出し、これをレベル情報として出力するレベル検出部622とからなっている。

【0036】

この実施の形態において、帯域分離部621は、図2にも示したように、中心周波数が、62Hz、157Hz、396Hz、1kHz、2.51kHz、6.34kHz、16kHzの7つの周波数帯域（7バンド）に分離するようにしている。

【0037】

帯域分離部621において、各周波数帯域に分離された音声信号のそれぞれの

、図2に示したように、レベル検出部622に供給され、そのそれぞれごとにレベルが検出される。レベル検出部622において検出された各周波数帯域の音声信号のレベルを示す情報は、A/D変換部12を通じて制御部9に供給される。すなわち、帯域分割された各帯域の音声信号のレベル波形（音声レベル波形）がデジタルデータとして制御部9に供給するようにされる。

【0038】

なお、解析データ抽出部62は、汎用の集積回路、例えば、IC A633AB（ST Microelectronics）等を用いて実現することが可能である。また、解析データ抽出部62をマイクロコンピュータで構成するようにし、ここで実行されるソフトウェアによって音声信号の帯域分割や信号レベルの検出を行うようにすることもできる。

【0039】

そして、制御部9は、解析データ抽出部62からの各周波数帯域の音声信号のレベル（音声レベル波形）を用い、ごく簡単な比較処理を中心とする処理により、処理対象の音声のテンポを特定する。そして、特定したテンポに基づいて、制御部9は、例えばROM92に用意された静止画像データの中からそのテンポに応じた静止画像を形成する画像データを抽出し、それをLCD10の表示画面に表示するようにする。

【0040】

同時に、制御部9は、所定の図形やキャラクタなどをLCD10の表示画面に表示するようにするとともに、その図形やキャラクタを、特定したテンポに応じて移動させるようにしたりするなどのことを行うようにしている。

【0041】

[テンポ特定処理について]

[メインルーチン]

次に、上述したように、制御部9の機能として行われる処理対象の音声信号により再生される音声のテンポを特定する処理について具体的に説明する。図3は、この実施の形態のカーステレオ装置において行われる処理対象の音声信号により再生される音声のテンポを特定する場合の処理について説明するためのフロー

チャートである。

【0042】

この実施の形態のカーステレオ装置においては、制御部 9 は、まず、最終的に特定されたテンポとともに画像データの表示のためのパラメータとなる入力音声信号の音量レベル（総音量）の計算処理を行う（ステップ S 1）。

【0043】

次に、制御部 9 は、処理対象の音声についてのテンポの抽出および特定のための処理を行う（ステップ S 2）。このステップ S 1、ステップ S 2 の処理によって求められたパラメータ（総音量とテンポ）により、表示する画像データや表示内容が決定される。

【0044】

そして、この実施の形態のカーステレオ装置においては、上述もしたように処理対象の音声信号を 7 つの周波数帯域（7 バンド）に分割し、所定の時間単位区間（1 フレーム）を処理単位として処理を行うようにしている。この実施の形態において、時間単位区間（1 フレーム）は、連続する例えば 4 秒間の区間である。

【0045】

そして、この実施の形態においては、1 フレーム（4 秒間）の区間をサンプリング周波数が 20 Hz のクロック信号を用いてサンプリングすることにより、1 フレームに 80 サンプルを得るようにしている。さらに、例えば、10 フレーム、20 フレームなどのように、所定のフレーム数分の情報を累積し、この累積した情報に基づいて、総音量の算出やテンポの決定（特定）を行うようにしている。

【0046】

[総音量の計算処理について]

次に、図 3 に示した処理のステップ S 1 の処理、および、ステップ S 2 の処理の詳細について説明する。まず、ステップ S 1 の総音量の計算処理について説明する。図 4 は、図 3 に示したステップ S 1 において行われる処理を説明するためのフローチャートである。

【0047】

ここでは、図4にも示すように、処理結果を累積する連続した複数フレームの各フレームにおける7バンドの合計音量のデータバッファをV o l D a t a [F r a m e] とし、各バンド毎の音量データ（レベルデータ）の格納バッファをd a t a [b a n d]とし、総音量の値の格納バッファをT o t a l V o lとする。

【0048】

また、[F r a m e]は、総音量の計算対象となるフレーム数であり、[F r a m e]番目に相当するフレームは、処理結果を累積する連続した複数フレームの内の最古のフレームである。また、[b a n d]は、どのバンド（周波数帯域）かを示すバンド番号でもある。

【0049】

そして、現在処理の対象となっている最新のフレームの音量バッファをV o l D a t a [1]とし、処理結果を累積する連続した複数フレームの内の最古のフレームの音量バッファをV o l D a t a [F r a m e]とすると、図4に示すように、制御部9のCPU91は、まず、総音量T o t a l V o lから、最古のフレームの音量を減算する（ステップS11）。

【0050】

次に、バッファV o l D a t a [1]～V o l D a t a [F r a m e] に格納データを、1バッファずつシフトする（ステップS12）。例えば、V o l D a t a [F r a m e] = V o l D a t a [5]である場合を例にすると、V o l D a t a [4]のデータをV o l D a t a [5]にシフトし、V o l D a t a [3]のデータをV o l D a t a [4]にシフトし、V o l D a t a [2]のデータをV o l D a t a [3]にシフトし、V o l D a t a [1]のデータをV o l D a t a [2]にシフトすることになる。

【0051】

そして、解析データ抽出部62からの最新のフレームの各バンド（周波数帯域）のレベルデータd a t a [1]、d a t a [2]、d a t a [3]、d a t a [4]、d a t a [5]、d a t a [6]、d a t a [7]を合算し、この合算結果を最新のフレームの音量を示すデータとして、バッファV o l D a t a [1]にセットする（

ステップ S 13)。

【0052】

そして、ステップ S 13において求めた、最新の処理対象のフレームの音量の値を総音量の値を保持する Total Vol の値に加算することにより、最新のフレームから過去にさかのぼる方向に総音量を計算する [Frame] 分のフレームを対象とした総音量が求められる (ステップ S 14)。

【0053】

このようにして、処理対象の音声信号の総音量が算出され、この算出された総音量をパラメータのひとつとして用いることにより、画像データを選択・表示することができるようにされる。

【0054】

なお、上述した総音量の計算処理は、複数の周波数帯域に分割された音声レベル波形から求めるようにしたが、これ以外に、供給された音声信号に対する音声レベル波形から求めてもよいし、例えば中音域のような特定の周波数帯域成分を取り出すフィルタを用意してその帯域の音声信号に対する音声レベル波形から求めるようにしてもよい。

【0055】

[テンポ抽出処理 (テンポ決定 (特定) 処理) について]

次に、図 3 に示したステップ S 2 において行われるテンポ抽出処理について具体的に説明する。図 5 は、図 3 に示したステップ S 2 において行われるテンポ抽出処理を説明するためのフローチャートである。図 5 に示すように、ステップ S 21 からステップ S 24 までの各処理は、帯域分割された各バンド毎の音声信号を対象として行われる。

【0056】

すなわち、制御部 9 の CPU 91 は、各バンド毎に、スレッショルドを設定する処理を行い (ステップ S 21)、例えば RAM 93、あるいは、不揮発性メモリ 94 に設けられるピーク位置検出用のバッファであるピークバッファの内容のシフト処理を実行する (ステップ S 22)。そして、ステップ S 21 で設定したスレッショルド以上のレベルのピーク位置 (レベル変化の頂点) を抽出する処

理を行い（ステップS23）、抽出したピーク位置に基づいて、各ピーク位置間のピーク間隔（ピーク位置間の時間間隔）を求める（ステップS24）。

【0057】

各バンド（帯域）毎に行なわれるステップS21～ステップS24までの処理の後、制御部9のCPU91は、各バンド毎のピーク間隔を1つのリストにまとめる処理を行い、検出頻度（発生頻度）の最も高いピーク間隔（ピーク周期）を再生している音声のテンポとして特定する（ステップS25）。

【0058】

次に、図5に示したテンポ抽出処理のステップS21のスレッシュホールド処理、ステップS23のピーク抽出処理、ステップS25のテンポを特定する処理のそれぞれについてより詳細に説明する。

【0059】

図6は、図5に示したテンポ抽出処理のステップS21において行われるスレッシュホールド処理を説明するためのフローチャートである。この実施の形態においては、図3に示したステップS1において実行される処理に類似する処理であって、帯域分割された各バンド毎に1フレーム（4秒間）の区間にわたりそれぞれの最大音量レベルを求め、その値をMaxVol[band]として保持しておく。次の1フレーム（4秒間）の区間に対してスレッシュホールド処理を行う際に、保持されてあるMaxVol[band]を呼び出して、この値に、例えば0.8を掛け算することにより、最大音量MaxVol[band]の80パーセントのレベルを求め、この求めたレベルが前の1フレーム（4秒間）の区間に対して求められたスレッシュホールドThresより大きいかな否かを判断する（ステップS211）。

【0060】

ステップS211の判断処理において、スレッシュホールドThresが、最大音量MaxVol[band]の80パーセントのレベルよりも大きいと判断した場合には、音量が低下していると判断し、スレッシュホールドThresに、当該スレッシュホールドThresの90パーセントのレベルを設定するようにする（ステップS212）。

【0061】

ステップS211の判断処理において、スレッシュールドThresが、音量MaxVol[band]の80パーセントのレベルよりも小さいと判断したときには、音量が上がっていると判断し、今回の新たな最大音量MaxVol[band]の80パーセントのレベルをスレッシュールドThres に設定するようにする（ステップS213）。

【0062】

このように、この実施の形態のカーステレオ装置においては、各バンド毎に音量が低下した場合と上昇した場合との両方において、スレッシュールドThres を適切に変更することができるようにしている。このスレッシュールドThres を、音声信号のピーク位置を検出する場合の基準として用いることによって、音声のテンポを正確に特定することができるようにしている。

【0063】

次に、図5に示したテンポ抽出処理のステップS23において行われるピーク位置の抽出処理について説明する。図7は、図5に示したステップS23において実行されるピーク位置の抽出処理を説明するためのフローチャートである。上述もしたように、この実施の形態においては、サンプリング周波数が20Hzのクロック信号を用い、音声信号は、1フレームである4秒間に80回サンプリングされて、そのレベルが検出するようにされる。そして、各サンプルについて、図7に示す処理が行われることになる。

【0064】

まず、制御部9は、現在のサンプルのレベルが、図6を用いて説明したようにして設定されるスレッシュールドThresを下回っているか否かを判断する（ステップS231）。このステップS231の判断処理において、現在のサンプルのレベルが、スレッシュールドThresを下回っていないと判断したときには、現在のサンプルのレベルが最大値である可能性があるので、既に最大値の候補として仮登録されているレベルと現在のサンプルのレベルとを比較し、現在のサンプルのレベルの方が高いか否かを判断する（ステップS232）。

【0065】

ステップS 2 3 2の判断処理において、現在のサンプルのレベルよりも、既に登録されている最大値の候補のレベルの方が高ければ、何もすることなく、この図7に示す処理を抜ける。ステップS 2 3 2の判断処理において、現在のサンプルのレベルの方が、仮登録されている最大値の候補のレベルよりも高い場合には、現在のサンプルのレベルと当該サンプルの位置を仮登録し（ステップS 2 3 3）、この図7に示す処理を抜ける。なお、仮登録は、例えば、RAM 9 3、あるいは、不揮発性メモリー 9 4の仮登録エリアにするようにされる。

【0066】

また、ステップS 2 3 1の判断処理において、現在のサンプルのレベルが、スレッシュホールドThresを下回っていると判断したときには、ステップS 2 3 3において仮登録したレベルのサンプル位置は、現在の処理対象のフレーム内か否かを判断する（ステップS 2 3 4）。

【0067】

ステップS 2 3 4の判断処理において、仮登録したレベルのサンプル位置は、現在の処理対象のフレーム内ではないと判断したときには、処理の対象となっているフレームが次のフレームに移っているので、何もすることなく、この図7に示す処理を抜けるようにする。

【0068】

ステップS 2 3 4の判断処理において、仮登録したレベルのサンプル位置は、現在の処理対象のフレーム内であると判断したときには、ピークの候補として仮登録したレベルとそのサンプリング位置とを、ピークレベルおよびピーク位置として、所定のエリア（最大値位置情報エリア）に追加記録するとともに、ピークの数に1カウントし、この図7に示す処理を抜ける。

【0069】

このように、この実施の形態のカーステレオ装置においては、自己相関の算出を行うことなく、比較的簡単な比較処理だけで、ピークレベルを検出し、そのピークレベルの位置（ピーク位置）を抽出することができるようにしている。

【0070】

そして、この実施の形態のカーステレオ装置においては、図7に示した処理が

、図5に示した処理のステップS23において行われることにより得られるピーク位置に基づいて、図5に示したステップS24においては、ピーク間隔（ピーク位置間の時間間隔）が求められる。

【0071】

図8は、この実施の形態において行われるピーク間隔の検出処理を説明するための図である。図8に示すように、1フレーム内において、スレッシュホールド *Thres* 以上のピーク位置（ピーク点）が4つ存在する場合を例にして、ピーク間隔を求める処理について説明する。

【0072】

制御部9は、例えば、RAM92あるいは不揮発性メモリーに記憶保持されたピーク位置を示す情報に基づいて、図8において、アルファベットA、B、C、D、E、Fが示すように、同じ区間が重複することがないように、ピーク間隔を求める。

【0073】

つまり、図8に示した例の場合には、4つのピーク位置のそれぞれを基準にして、他のピーク位置との間隔を求めるようにする。しかし、基準となるピーク位置と他のピーク位置とが逆になるだけの区間は、区間の重複となるので、実質的に区間が重複する場合には、その一方だけを生かすように処理する。

【0074】

したがって、図8に示した例の場合には、4つのピーク位置のそれぞれについて、他の3つのピーク位置との間でピーク間隔が求められるので、12個のピーク間隔を検出することができるが、重複する区間については、そのうちの1つしか生かさないようにすることによって、図8に示すように、6つのピーク間隔A、B、C、D、E、Fが検出できる。

【0075】

この処理は、処理対象のフレーム区間の各バンドのレベルデータを対象として行われる。そして、当該処理対象のフレーム区間の各バンドにおける求められたピーク間隔をピーク間隔（周期）リスト（以下、周期リストという。）に展開し、この周期リストに基づいて、再生するようにしている楽曲のテンポが決定（特

定)するようにされる。

【0076】

図9は、図5に示したステップS25において実行される周期リスト作成およびテンポ決定処理を説明するためのフローチャートである。図9に示すフローチャートの処理は、制御部9において実行される処理である。

【0077】

まず、制御部9は、現在、音量がゼロであるか否かを判断する（ステップS251）。この判断は、前述した総音量Total Volをチェックすることにより行うこともできるし、また、別途に、入力音声信号についての音量レベルを検出し、これをチェックするようにしてもよい。

【0078】

なお、音量が完全にゼロにならない場合もあることを想定し、ステップS251の処理においては、例えば、規定スレッシュホールド以下の音声レベルの音声信号が規定サンプル以上続いた場合には、音量がゼロになった、すなわち、楽曲の再生が終了したと判断するようにしてもよい。

【0079】

ステップS251の判断処理において、音量がゼロでないと判断したときには、制御部9は、図7を用いて前述したようにして求められるすべてのピーク間隔をスコアに重み付けをしながら周期リストに展開する（ステップS252）。周期リストは、例えば、図10に示すように、横軸をピーク間隔、縦軸をスコア（検出数）として、処理対象のフレーム区間における各バンドにおいて検出した各ピーク間隔について、その検出回数を累積するようにするものである。

【0080】

ここで、重み付けは、各バンド毎、ピーク間隔の大小により所定の値を予め設定しておく。例えば、高音域のバンドに対する重み付けを、中音域のバンドに対する重み付けよりも小さい値とするようにしてもよい。あるいは、各バンドに対する重み付けを同一の値とするようにしてもよい。

【0081】

なお、この例においては、図10に示したように、各バンド毎の重み付けをW

1、W2、W3、…で示し、ピーク間隔毎の重み付けをA A、B Bで示している。そして、図10にスコアの計算一例を示したように、この例においては、ピーク間隔毎の重み付けと各バンド毎の重み付けとを行うことにより、各ピーク間隔のスコアを得るようにしている。

【0082】

そして、図9に示した周期リストにおいては、図8を用いて説明したように検出されるピーク間隔の内、同じ間隔であるピーク間隔B、Eの検出回数が最も多く検出されていることがわかる。制御部9は、作成した周期リストから、検出回数、すなわち積み上げられたスコアの最も高いピーク間隔をテンポとして決定（特定）する（ステップS253）。

【0083】

次に、制御部9は、周期リストのスコアの最大値が予め決められた規定値を超えているか否かを判断する（ステップS254）。テンポの決定は、周期リストに基づいて迅速に行わなければならないので、周期リストに必要以上のデータを蓄積することは、処理の遅延、メモリーの無駄使い等につながる可能性があるため望ましくない。

【0084】

ステップS254の判断処理において、周期リストのスコアの最大値が予め決められた規定値を超えていない場合には、図9に示す処理を終了する。また、ステップS254の判断処理において、周期リストのスコアの最大値が予め決められた規定値を超えていると判断した場合には、周期リストのデータについての足切り処理を行い（ステップS255）、この後、この図9に示す処理を終了する。

【0085】

ステップS255において行われる周期リストの足切りは、上述もし、また、図11にも示すように、累積されていく各ピーク間隔のスコアが、規定値を超えた場合に行われる。具体的には、周期リストの各ピーク間隔のスコアから所定スコア分を減算するようにしたり、あるいは、周期リストに展開したデータのうち、例えば、一番古いフレームの各ピーク間隔のスコアを差し引くようにしたり、

あるいは、一番古いフレームから新しいフレーム方向に複数フレーム分のピーク間隔のスコアを差し引くようにすることにより行われる。

【0086】

また、図9に示したステップS251の判断処理において、音量がゼロであると判断したときには、楽曲の再生が終わったと判断することができるので、図10に示したように作成される周期リストをリセットし（ステップS256）、新たに再生される楽曲のテンポの解析処理に備えるようにして、この図9に示す処理を終了する。

【0087】

なお、この実施の形態のカーステレオ装置において、制御部9は、各フレームにおいて検出されるそのフレームにおける検出頻度の最も高いピーク間隔を示す情報が、複数フレーム分、例えば1000フレーム分蓄積するようにされる。例えば、図12に示すように、各フレームの検出頻度の最も高いピーク間隔を示すデータが保持するようにされる。

【0088】

このように、処理対象となった過去のフレームについても、ピーク間隔を示す情報を保持しておくことにより、例えば、あるフレームで突然ピーク間隔が大きく変わったような場合であっても、その前後のフレームのピーク間隔を示す情報を参照することによって、ピーク間隔の突然の変動に大きな影響を受けることなく、適正に再生対象の楽曲のテンポを決定することができるようにされる。

【0089】

そして、この実施の形態のカーステレオ装置において、制御部9は、上述のようにして、再生対象の楽曲のテンポを決定すると、その決定したテンポに応じて、ROM92に保持されている例えば静止画像の画像データを読み出し、この読み出した画像データによる静止画像をLCD10に表示するようにしている。

【0090】

この実施の形態のカーステレオ装置において、LCD10に表示される静止画像は、再生している楽曲のテンポと音量とに基づいて決められる。すなわち、図13に示すように、横軸をテンポとし、縦軸を音量とする座標平面を想定し、こ

の平面上に9ブロック×9ブロックの領域を設けるようにする。

【0091】

そして、テンポと音量とにより決まるブロックに対応して、画像を形成する画像データが一意に決まるようにしている。つまり、図13に示した81個のブロックのそれぞれに対して、所定の画像を形成する画像データが決まるようにされている。

【0092】

したがって、例えば、図13に示したように、テンポTPと、音量Vがわかれば、これで示される座標(TP, V)が属するブロックに割り当てられた画像データがROM92から読み出され、この読み出された画像データによる静止画像が、制御部9の制御によって、LCD10の表示画面に表示するようにされる。

【0093】

なお、ここでは、例えば、ROM92には、少なくとも図13に示したように設定される81ブロックのそれぞれに対応する81枚の静止画像を形成する画像データが記憶保持される。しかし、実際には、図13に示したいずれのブロックにも属さない場合も生じる可能性があるので、どのブロックにも属さない場合に用いる静止画像を形成する複数の画像データをも記憶保持し、これを利用することもできるようにされる。したがって、例えばROM92は、この実施の形態の場合、100枚前後の静止画像の画像データが記憶保持されている。

【0094】

また、この実施の形態のカーステレオ装置においては、LCD10の表示画面に、テンポと音量とに応じた静止画像を表示するものとして説明したが、所定時間分の動画像を表示したり、所定時間分の動画を繰り返し表示するなど、動画像の表示を行うようにすることももちろん可能である。

【0095】

さらに、この実施の形態のカーステレオ装置においては、楽曲の再生時において、上述したようにテンポと音量とに応じた画像をLCD10の表示画面に表示するだけでなく、例えば、図14において、オブジェクトObが示すように、予め決められた図形やキャラクタなどの表示オブジェクトをLCD10の表示画面

に表示させ、これを移動させるようにしている。

【0096】

この場合、オブジェクトObの移動パターンや移動速度などは、例えば、決定されたテンポに応じて決められ、テンポが速ければ、激しく動かし、テンポが遅ければ、ゆっくりと動かすなどというように制御することになる。もちろん、テンポと音量とにより、移動パターンや移動速度を選択するようにしてもよい。また、表示して移動させるようにする表示オブジェクト自体についても複数個用意しておき、決定したテンポ、あるいは、決定したテンポと音量とによって、用いる表示オブジェクトを選択するようにすることもできる。

【0097】

このように、この実施の形態のカーステレオ装置においては、自己相関演算などの複雑な演算処理を行うことなく、再生する楽曲などの音声のテンポを簡単に、しかも迅速かつ正確に特定することができるようになる。したがって、カーステレオ装置の制御部に大きな負荷をかけることなく、再生する音声のテンポを特定することができる。

【0098】

そして、特定したテンポに応じてLCD10に表示する画像を特定し、これを表示してユーザに提供することができるようになる。また、特定したテンポに応じて、表示オブジェクトをLCDの表示画面に表示させ、これをテンポに応じて移動させるなどのことができるようになる。つまり、物理的な情報を利用するグラフィックイコライザとは異なり、音楽的な情報である特定したテンポに応じて、画像情報を提供することができるという、新たな態様での情報の提供ができるようになる。

【0099】

[他の例について]

なお、上述した実施の形態においては、再生する音声信号を7つの周波数帯域に分割して、各帯域毎に処理するものとして説明したが、これに限るものではない。分割する周波数帯域数は、いくつでもよい。つまり、必ずしも周波数帯域を分割する必要はなく、全周波数帯域を有する音声信号に対して上述した処理を行

うようにしてももちろんよい。

【0100】

また、処理対象の音声信号を複数の周波数帯域に分割するようにした場合であっても、その分割されたすべての周波数帯域の音声信号を処理対象とする必要はなく、分割した周波数帯域の1つ以上の帯域を選択して処理対象とするようにしてもよい。あるいは、バンドパスフィルタにより処理対象とする周波数帯域の音声信号を抽出して上述した処理を行うようにしてもよい。

【0101】

また、ピーク位置の検出に際しては、音声波形のレベルについてのスレッシュホールドを、前フレーム区間の最大音量に基づいて算出するようにしたが、これに限るものではない。音声波形についてのスレッシュホールドは、所定の値を用いるように予め設定しておくことも可能である。また、選択された音量レベルなどに応じて、予め決められた複数の値の中から所定の値を選択してこれを用いるようにしてもよい。

【0102】

また、前述した実施の形態においては、ピーク間隔の検出は、すべてのピーク位置を基準にして、実質的に重複する間隔は除外するようにして行うようにしたが、これに限るものではない。例えば、各フレームの任意の1つ以上のピーク位置を基準にしてピーク間隔を検出するようにし、このようにして求めたピーク期間を用いるようにしてもよい。すなわち、すべてのピーク位置を基準位置として用いて、ピーク間隔を検出する必要は必ずしもない。

【0103】

また、上述した実施の形態においては、1フレームは4秒の期間であって、20Hzのサンプリング周波数のクロック信号を用いるものとして説明したが、これに限るものではない。フレームの時間長、サンプリング周波数は、カーステレオ装置などの機器に搭載されたCPUの性能などに応じて、適宜のものを選択するようにすればよい。

【0104】

また、上述した実施の形態においては、特定したテンポと総音量に応じて、L

CDに例えば静止画像を表示するとともに、表示オブジェクトをも表示させて、この表示オブジェクトを移動させるようにしたが、特定したテンポに応じた処理は、これに限るものではない。

【0105】

例えば、テンポが速い楽曲が再生されている場合には、低域と高域との音域を強調するようにしたり、また、テンポが遅い楽曲が再生されている場合には、サラウンドモードにしたり、リバーブを強めにかけたりするなどの種々の調整を行うようにしてもよい。

【0106】

つまり、特定したテンポに応じて、イコライザの調整、サラウンドモードの切り換え、音量（ボリューム）の調整等の種々の制御を行うことが可能である。

【0107】

また、上述した実施の形態においては、この発明をカーステレオ装置に適用した場合を例にして説明したが、これに限るものではない。家庭用ステレオ装置、CDプレーヤ、MDプレーヤ、DVDプレーヤ、パーソナルコンピュータなどの音声信号を再生して出力するようにする種々のオーディオ装置、オーディオ／ビデオ装置にこの発明を適用することができる。

【0108】

この発明を例えば家庭用ステレオ装置に適用した場合には、特定したテンポに応じて、室内の照明の明るさや室温の調整などを行うようにすることも可能である。

【0109】

また、上述の実施の形態においては、音声信号の帯域分割は、既存の集積回路（IC）を用いて行うものとして説明したが、これに限るものではない。音声信号の帯域分割も例えば、制御部9において実行されるプログラムによって行うようにすることもできる。

【0110】

つまり、この発明は、ソフトウェアによっても十分に実現することができる。これを具体的に示せば、第1番目のプログラムとして、

音声信号を処理する装置のコンピュータに、

供給される音声信号のレベルが、所定の閾値より大きく、かつ、レベル変化の頂点となっているピーク位置を検出する検出ステップと、

所定の単位時間区間において、検出した前記ピーク位置を対象として、少なくとも所定のピーク位置とその他のピーク位置との間の時間間隔を検出する時間間隔検出ステップと、

検出した前記時間間隔のうち、発生頻度の多い時間間隔に基づいて、前記音声信号により再生される音声のテンポを特定する特定ステップと

を実行させるプログラム。を作成し、これを有線、無線、あるいは、記録媒体を介して、オーディオ機器やオーディオ／ビジュアル機器に供給し、実行できるようにすることによって、この発明による装置、方法を実現することもできる。

【0111】

また、第2番目のプログラムとして、上述の第1番目のプログラムにおいて、前記特定ステップにおいては、複数の前記単位時間区間において検出される前記ピーク位置間の前記時間間隔の発生頻度を累積し、この累積した発生頻度に基づいて、再生される音声の前記テンポを特定するようにするプログラムを作成することもできる。

【0112】

また、上述したカーステレオ装置の場合と同様に、第3のプログラムとして、供給される前記音声信号を複数の周波数帯域に分離する帯域分離ステップを設け、

前記検出ステップにおいては、分離された前記複数の周波数帯域の少なくとも1つ以上の帯域毎に前記ピーク位置を検出するようにし、

前記時間間隔検出ステップにおいては、少なくとも1つ以上の前記帯域毎の前記ピーク位置を対象として、前記帯域毎に、前記時間間隔を検出するようにし、

前記特定ステップにおいては、少なくとも1つ以上の前記帯域毎に検出される前記時間間隔のうち、発生頻度の多い時間間隔に基づいて、再生される音声の前記テンポを特定するようにするプログラムを作成することも可能である。

【0113】

また、第4のプログラムとして、
出力しようとする音声信号に基づいて、出力しようとする音声の音量を算出する
音量算出ステップと、

算出した前記音量を基準として、前記ピーク位置を検出する場合に用いる前記
閾値を設定する閾値設定ステップと

を設けたプログラムを作成することも可能である。

【0114】

また、第5のプログラムとして、

特定された前記テンポに基づいて、メモリーに記憶されている画像データの中
から画像表示素子に表示する画像の画像データを抽出する画像抽出ステップと、

抽出した前記画像データに応じた画像を前記画像表示素子に表示する表示ステ
ップと

を設けたプログラムを作成することも可能である。

【0115】

また、第6のプログラムとして、

特定された前記テンポに基づいて、画像表示素子に表示する画像の大きさ、移
動速度、移動パターンを制御するステップを備えたプログラムを作成することも
可能である。

【0116】

このように、この発明による装置、方法の実現は、プログラムによっても可能
であり、作成したプログラムは、インターネットや電話網などの種々の電気通信
回線やデータ放送によってユーザに提供することが可能であり、また、上述した
ステップを有するプログラムを記録した記録媒体を配布することによってもユー
ザに提供することができる。

【0117】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、自己相関演算などの複雑な演算処理
を行うことなく、楽曲などの音声のテンポを簡単かつ正確に検出することができ
る。また、検出したテンポに応じて情報を提供したり、種々の制御を行ったりす

るなどのことができるようにされる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明による装置、方法の一実施の形態が適用されたカーステレオ装置を説明するためのブロック図である。

【図 2】

図 1 に示したカーステレオ装置に搭載されたテンポ分析装置の実現例を説明するためのブロック図である。

【図 3】

制御部で実行されるメイン処理を説明するためのフローチャートである。

【図 4】

図 3 のステップ S 1 において実効される総音量計算処理を説明するためのフローチャートである。

【図 5】

図 3 のステップ S 2 において実効されるテンポ抽出処理を説明するためのフローチャートである。

【図 6】

図 5 のステップ S 2 1 において実行されるスレッシュホールド処理を説明するためのフローチャートである。

【図 7】

図 5 のステップ S 2 3 において実行されるピーク位置抽出処理を説明するためのフローチャートである。

【図 8】

ピーク位置抽出処理を説明するための図である。

【図 9】

図 5 のステップ S 2 5 において実行されるピーク間隔（周期）リスト作成およびテンポ決定処理を説明するためのフローチャートである。

【図 10】

周期リスト（ピーク間隔リスト）を説明するための図である。

【図 11】

周期リストの足切り処理を説明するための図である。

【図 12】

各フレーム毎の発生頻度が最も高いピーク間隔の保持と利用について説明するための図である。

【図 13】

決定されたテンポと音量とにより利用可能な画像データが特定される構造について説明するための図である。

【図 14】

決定されたテンポを用いて選択され表示するようにされる画像の表示例を示す図である。

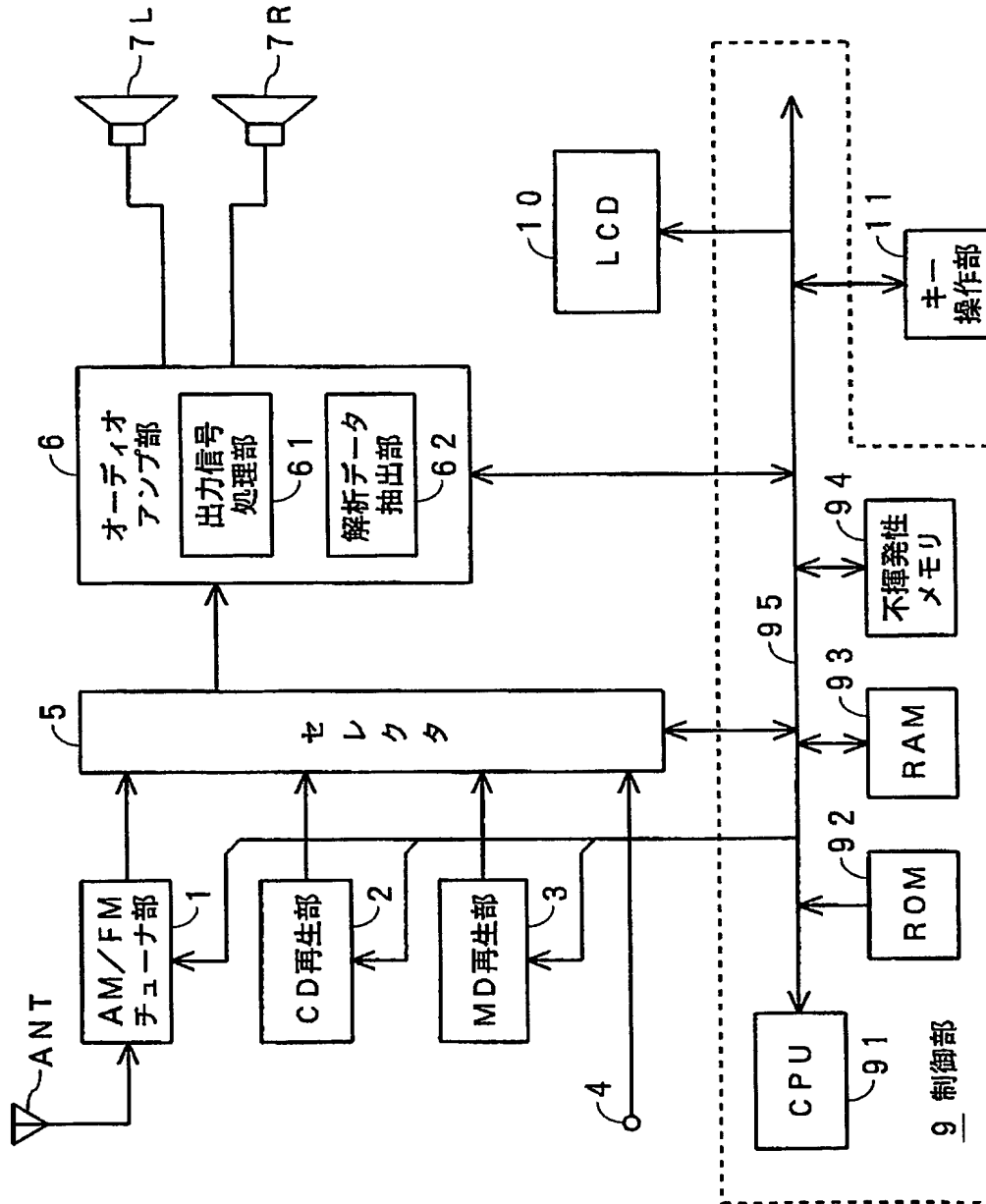
【符号の説明】

ANT…受信アンテナ、1…AM/FMチューナ、2…CD再生部、3…MD再生部、4…外部入力端子、5…セレクト、6…オーディオアンプ部、61…出力信号処理部、62…解析データ抽出部、7L、7R…スピーカ、9…制御部、91…CPU、92…ROM、93…RAM、94…不揮発性メモリー、10LCD、11…キー操作部

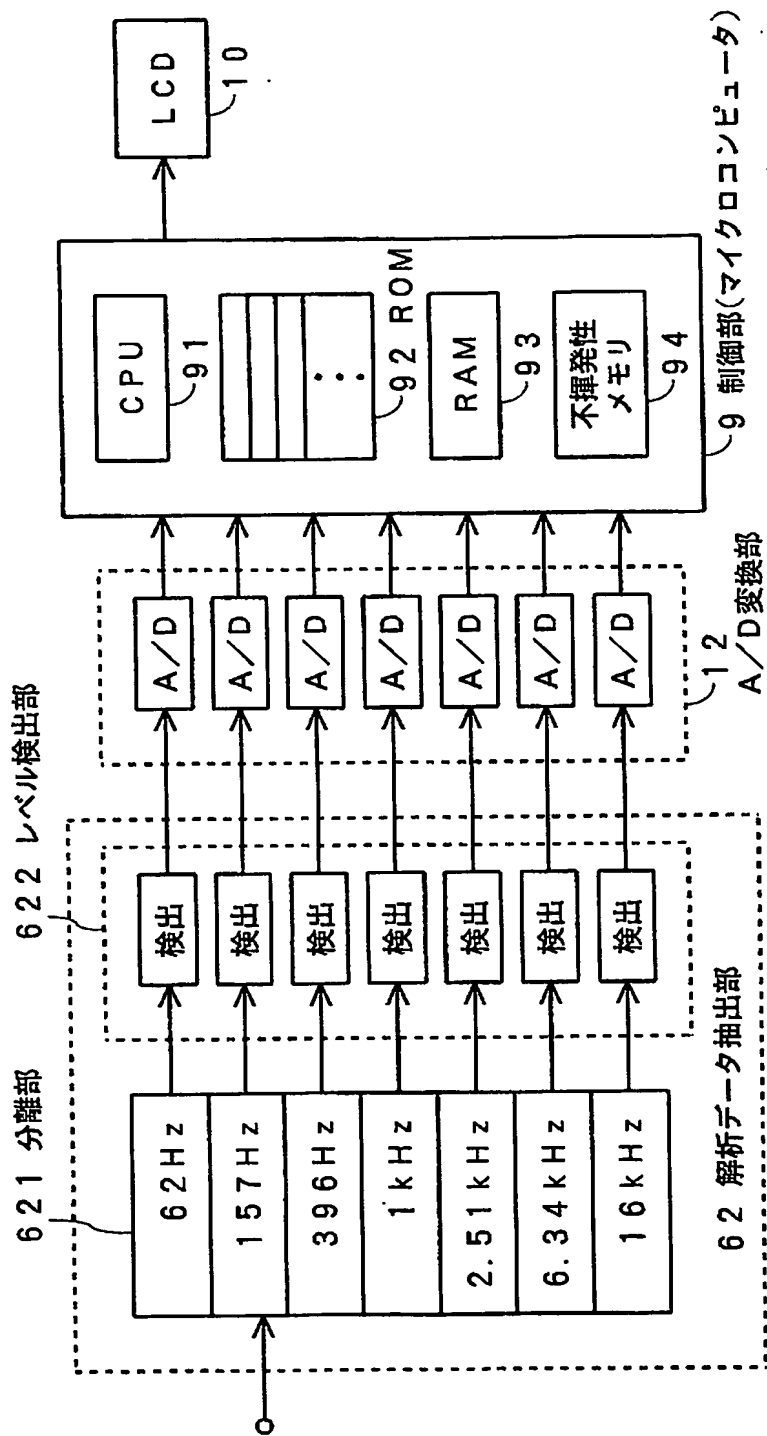
【書類名】 図面

【図1】

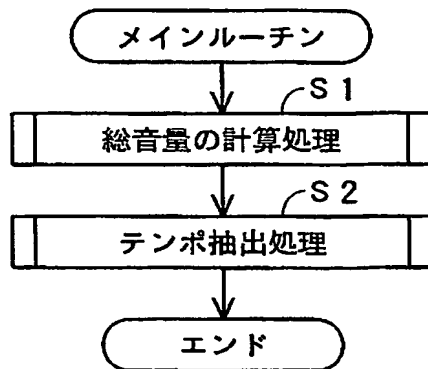
カーステレオ装置



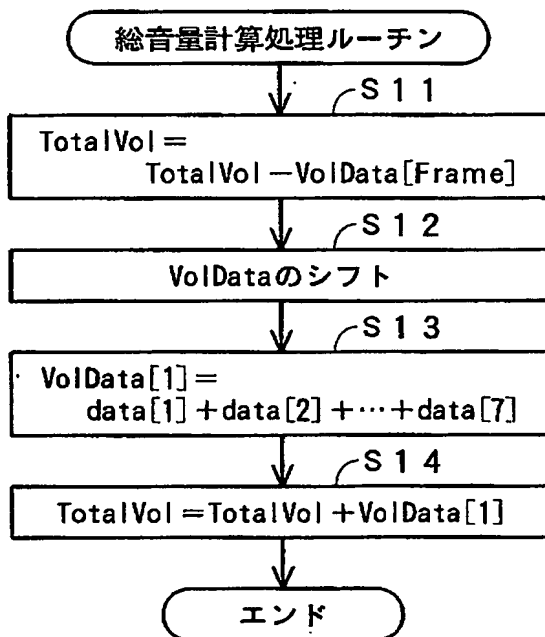
【図 2】



【図 3】

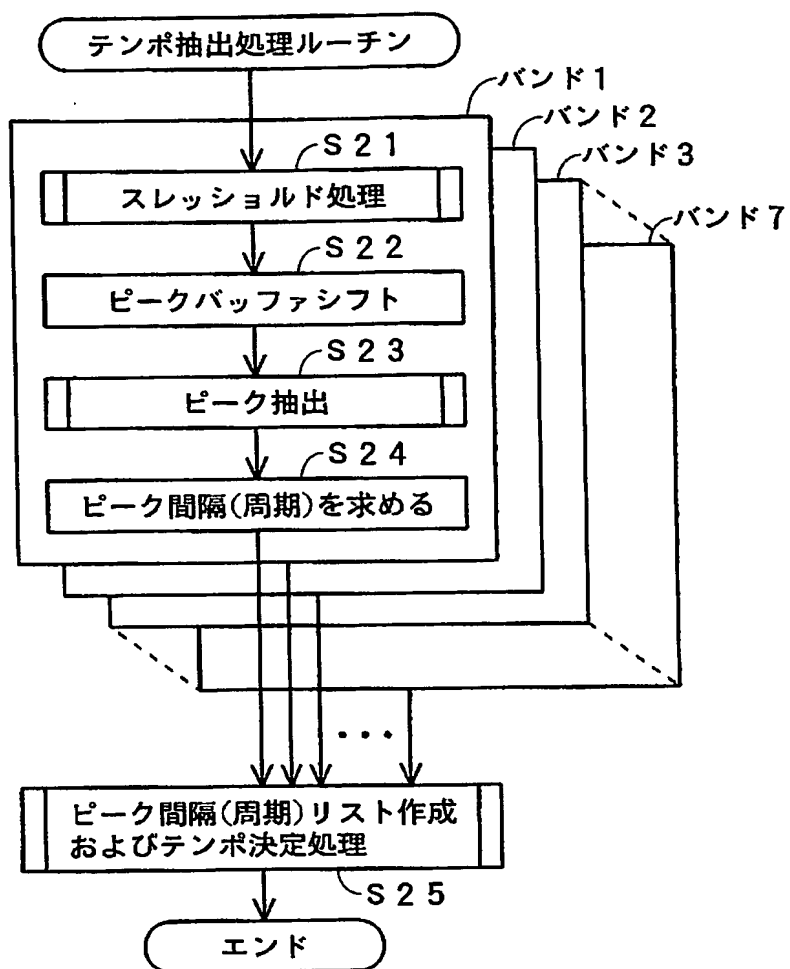


【図 4】

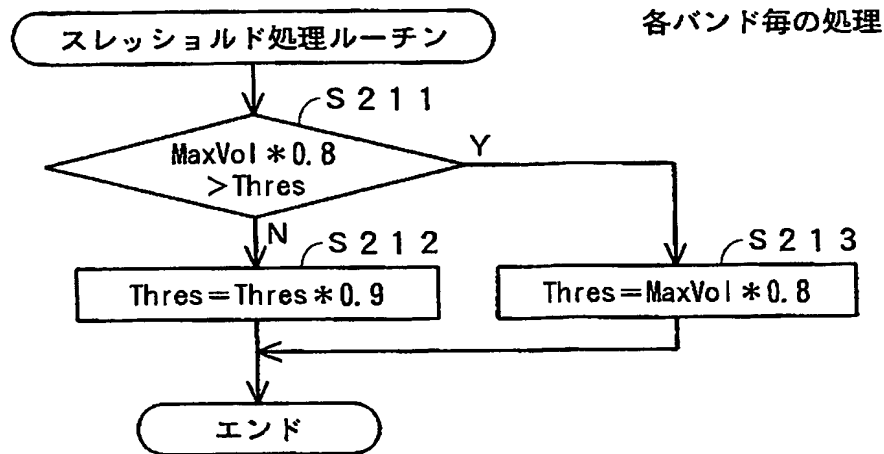


- VolData[Frame]
: 7バンドの合計音量
データバッファ
- data[band]
: バンド毎の音量データ
- TotalVol : 総音量の値
- Frame : 総音量を計算する
フレーム数
- band : バンド番号

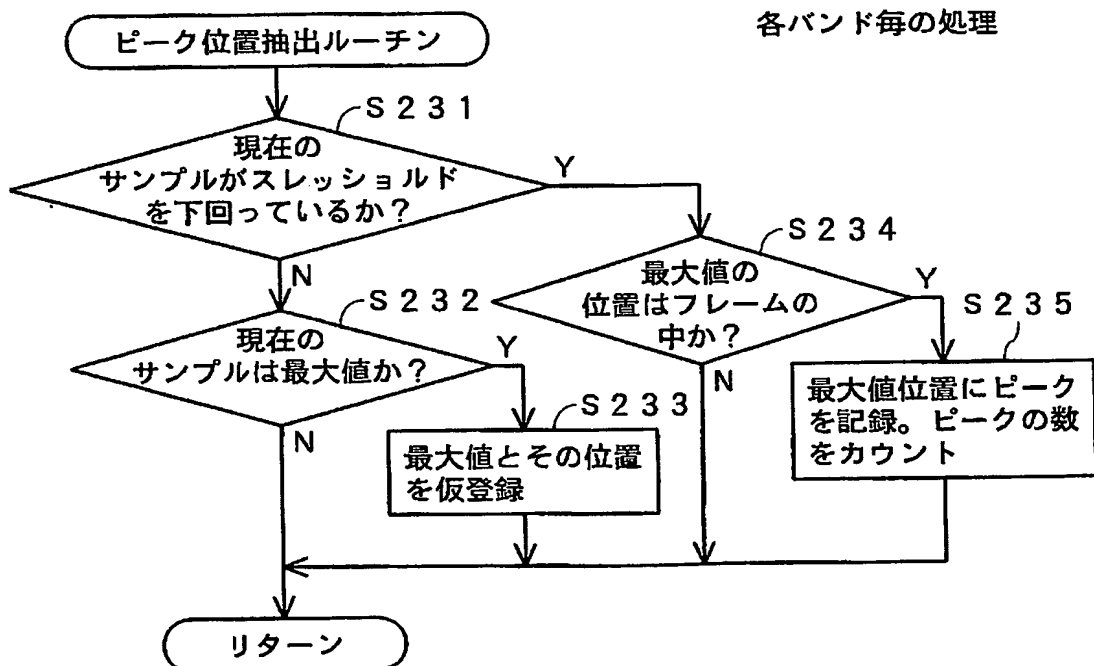
【図 5】



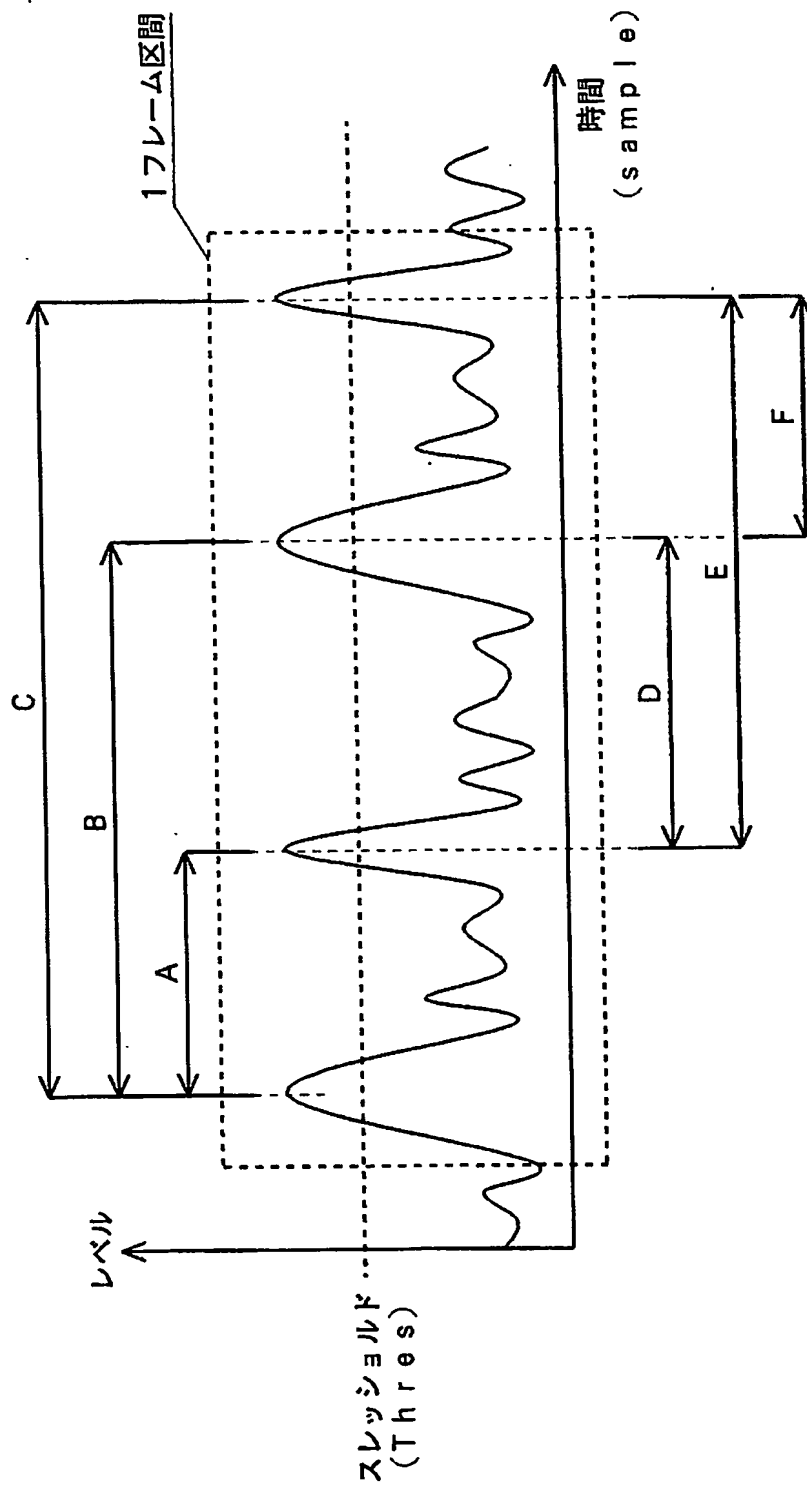
【図 6】



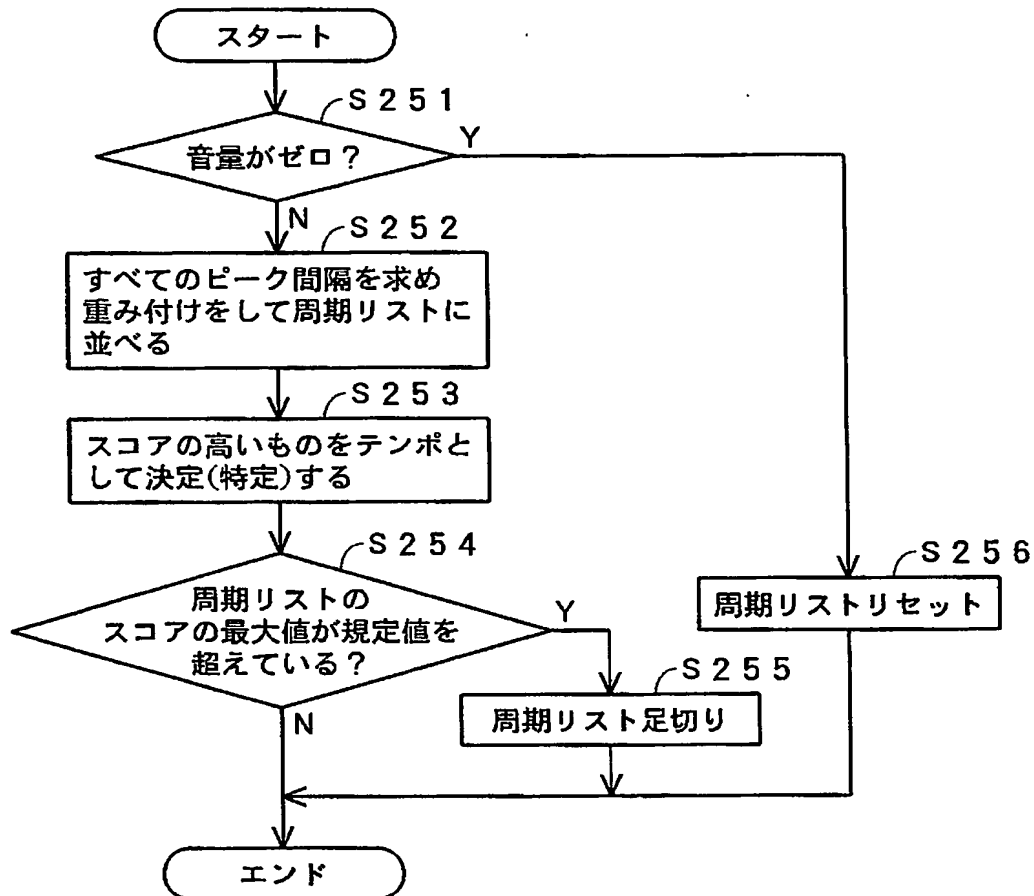
【図 7】



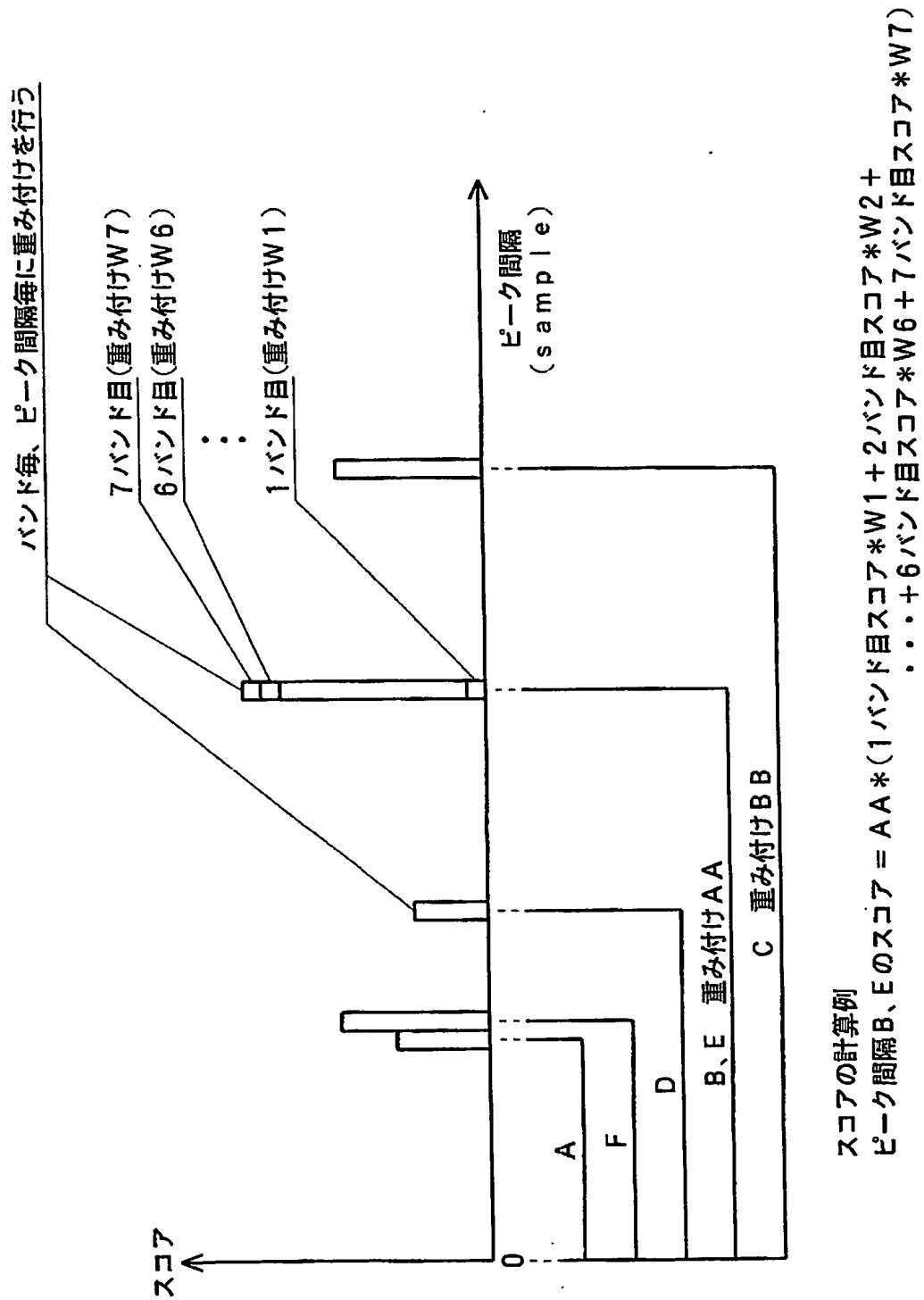
【図 8】



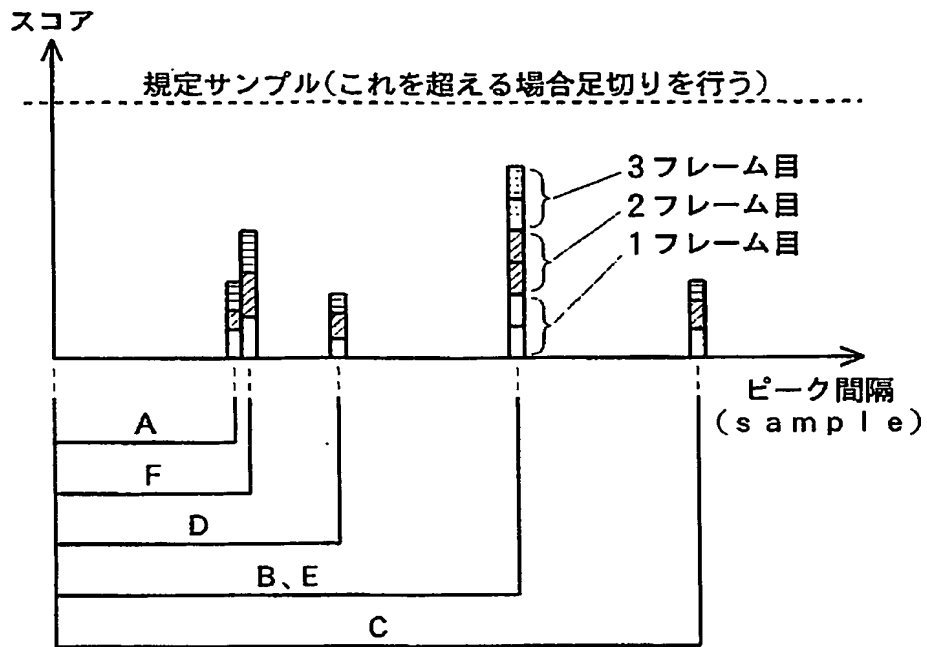
【図 9】



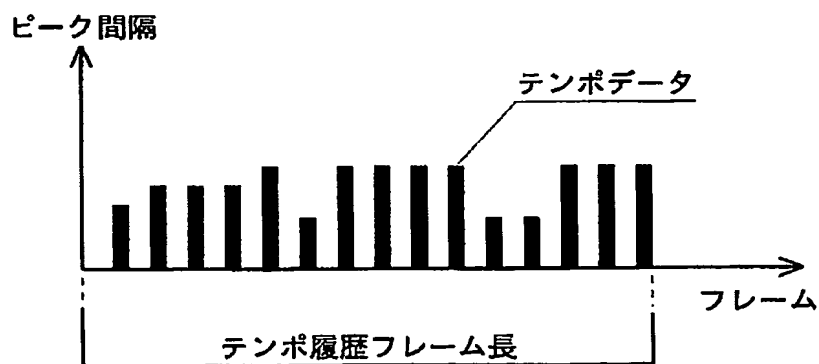
【図10】



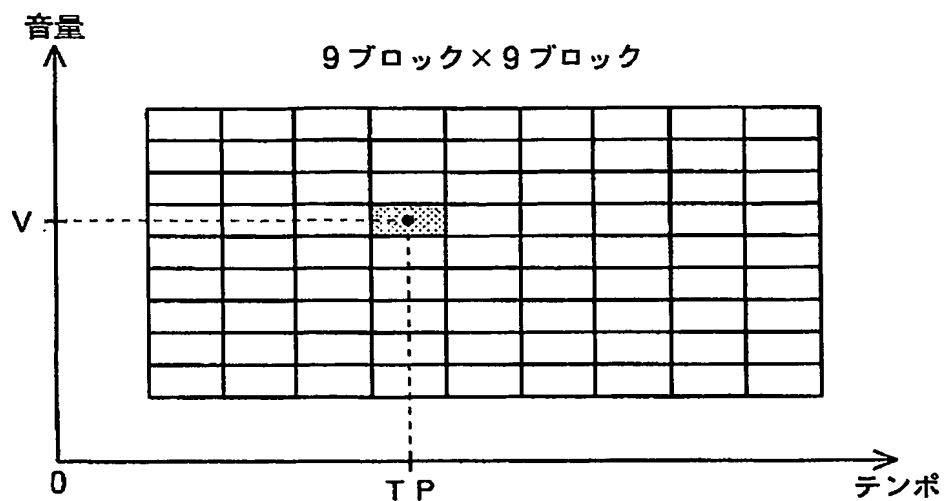
【図 11】



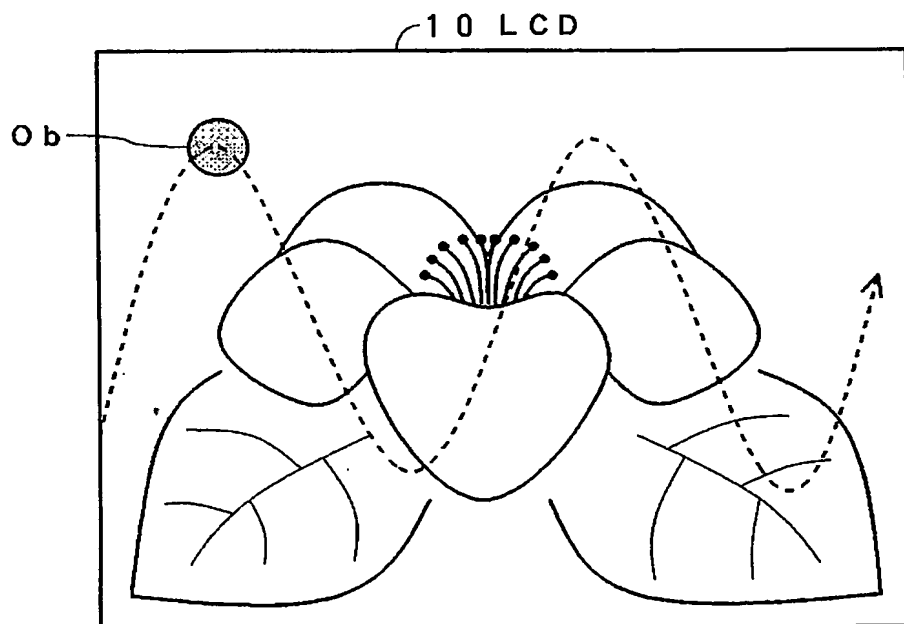
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 CPUに大きな負荷をかけることもなく、また、コストアップも生じさせないようにして、楽曲等の音声のテンポを簡単かつ正確に検出して利用できるようにする。

【解決手段】 解析データ抽出部62からの音声信号のレベル情報に基づいて、制御部9において、所定の単位時間区間であるフレームを処理単位とし、所定レベル以上においてのピーク位置（レベル変化の頂点）を検出して、当該フレーム区間における各ピーク位置間の間隔（ピーク間隔）を求め、発生頻度の高いピーク間隔をテンポとして決定する。

【選択図】 図1

特願 2003-094100

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002185]

1. 変更年月日

1990年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名

ソニー株式会社